FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1926 — THÈSE — N° _

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jean QUÉMAR

Né le 2 Février 1902, à Saint-Brieuc

Intoxication Saturnine

PAR

L'EAU D'ALIMENTATION

A LA CAMPAGNE

Président : M. MARCEL LABBÉ, Professeur

PARIS
IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
JOUVE & Cie, ÉDITEURS
15, RUE RACINE, 15

1926

LE DOYEN : M. ROGER.

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	NICOLAS.
Anatomie médico-chirurgicale	CUNÉO.
Physiologie	ROGER.
Physique médicale	STROHL.
Chimie organique et chimie générale	DESGREZ.
Bactériologie	N...
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	Marcel LABBÉ.
Pathologie médicale	SICARD.
Pathologie chirurgicale	LECÈNE.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	PRENANT.
Pharmacologie et matière médicale	N....
Thérapeutique	CARNOT.
Hygiène	Léon BERNARD.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MÉNÉTRIER.
Pathologie expérimentale et comparée	N....
Clinique médicale	GILBERT. BEZANÇON. ACHARD. WIDAL.
Hygiène et clinique de la première enfance	MARFAN.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JEANSELME.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	TEISSIER.
Clinique chirurgicale	DELBET. HARTMANN. LEJARS. GOSSET.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	LEGUEU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE. BRINDEAU. JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	VAQUEZ.
Clinique oto-rino-laryngologique	SEBILEAU.
Clinique thérapeutique chirurgicale	DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Professeur sans chaire	ROUVIÈRE.

II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.	
ABRAMI	Pathologie médicale.
ALGLAVE	Pathologie chirurgicale.
AUBERTIN	Pathologie médicale.
BASSET	Pathologie chirurgicale
BAUDOUIN	Pathologie médicale.
BINET	Physiologie.
BLANCHETIÈRE	Chimie biologique.
BRANCA	Histologie.
BRULÉ	Pathologie médicale.
BUSQUET	Pharmacologie et matière médicale.
CADENAT	Pathologie chirurgicale.
CHAMPY	Histologie.
CHIRAY	Pathologie médicale.
CLERC	Pathologie médicale.
DEBRE	Hygiène.
I. de JONG	Anatomie pathologique.
DUVOIR	Médecine légale.
ÉCALLE	Obstétrique.
FIESSINGER	Pathologie médicale.
FOIX	Pathologie médicale.
GARNIER	Pathologie expériment".
HARVIER	Pathologie médicale.
HEITZ-BOYER	Urologie.
HOVELACQUE	Anatomie.
JOYEUX	Parasitologie.
LABBÉ (Henri)	Chimie biologique.
LARDENNOIS	Pathologie chirurgicale.
LE LORIER	Obstétrique.
LEMAITRE	Oto-rhino-laryngologie.
LEMIERRE	Pathologie médicale.
LEVY-SOLAL	Obstétrique.
LHERMITTE	Pathologie mentale.
LIAN	Pathologie médicale.
MATHIEU	Pathologie chirurgicale.
METZGER	Obstétrique.
MOCQUOT	Pathologie chirurgicale.
MONDOR	Pathologie chirurgicale.
MOURE	Pathologie chirurgicale.
MULON	Histologie.
PHILIBERT	Bactériologie.
RIBIERRE	Pathologie médicale.
RICHET Fils	Physiologie.
TANON	Pathologie médicale.
VAUDESCAL	Obstétrique.
VERNE	Histologie.
VILLARET	Pathologie médicale.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.	
GOUGEROT	Pathologie médicale.
GUÉNIOT	Obstétrique.
RETTERER	Histologie.

IV. AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

à titre permanent

MM.		MM.	
AUVRAY.....	Clinique chirurgicale.	LÉRI	Clinique médicale.
CHEVASSU.....	Clinique chirurgicale.	LŒPER	Clinique médicale.
LAIGNEL-LAVASTINE.	Clinique médicale.	PROUST.....	Clinique chirurgicale.
LEREBOULLET..	Clinique médicale infantile.	RATHERY	Clinique médicale.
		SCHWARTZ ...	Clinique chirurgicale.

V. CHARGÉS DE COURS

MM.	MAUCLAIRE, agrégé.....	Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidents du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
	FREY	Stomatologie.
	CHAILLET-BERT.....	Éducation physique.
	LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A ma Mère, à mon Père

A ma Sœur, à mon Frère

Meis et amicis

A M. le Professeur Marcel LABBÉ

Qui a bien voulu nous faire l'honneur de présider notre thèse.

A mon Jury de thèse

A mes Maîtres de l'Ecole de Médecine
et des Hôpitaux de Nantes

A M. le Docteur GENDRON
Professeur suppléant à l'Ecole de Médecine de Nantes

Qui nous a inspiré le sujet de notre thèse, hommage respectueux et reconnaissant.

Nous tenons à remercier aussi tout particulièrement M. le Professeur MARGUERY qui a bien voulu nous aider de ses conseils durant toute la confection de ce travail,

M. le Professeur Stéphane LEDUC, M. le Professeur Maurice BUREAU, M. le Docteur J. SÉBILLEAU, Mme le Docteur THOMAS-GLOTAIN, M. le Docteur BOURDINIÈRE, M. le Docteur HOUIS, M. le Docteur BALLET, qui nous ont aimablement communiqué des observations, ou le résultat de leurs recherches de laboratoire.

INTRODUCTION

L'intoxication saturnine est l'une des plus connues et des plus répandues des intoxications métalliques. Le plomb possède, en effet, une grande affinité pour nos tissus, et tandis que, par exemple, le mercure s'élimine rapidement après avoir produit ses dégâts, le plomb ne demande qu'à se fixer dans l'intimité de ces tissus en se combinant avec les albumines, et surtout les nucléo-albumines des noyaux des cellules.

Dans les milieux de l'industrie chimique du plomb, fabrication du massicot et du minium, de la potée d'étain, travail de la céruse à sec, peinture en bâtiments, confection des accumulateurs, etc., le diagnostic est aisé, parce que venant tout de suite à l'esprit. Tandis qu'ailleurs, dans les milieux non industriels, à la campagne, le médecin errera longtemps avant de poser le diagnostic d'intoxication par le plomb; ce diagnostic se trouve tellement peu dans le domaine des probabilités que le praticien passera souvent en revue toute ou une grande partie de la pathologie, avant d'affirmer celui-ci. C'est précisément parce que la colique de plomb est rare en clientèle rurale qu'on se laisse aller à oublier son existence, et qu'omettant d'y

penser, on en vient à la méconnaître bien souvent. Des erreurs sont ainsi fréquemment commises, et c'est parfois le hasard, un goût métallique dans la bouche accusé par le malade, qui fait découvrir le très beau liseré qui mettra invinciblement sur la bonne voie.

Et nous avons simplement voulu, dans ce modeste travail, attirer l'attention sur la fréquence, par beaucoup insoupçonnée, des accidents saturnins à la campagne, dus à ce simple fait que l'eau de l'alimentation renferme maintes fois du plomb en quantité variable.

Nous avons réuni à l'appui de notre thèse quatorze observations indiscutables de cette intoxication par l'eau, et neuf fois sur dix l'eau des puits. Nous y pouvons remarquer toute la gamme variée des symptômes de cet empoisonnement, depuis le liseré à peine apparent et isolé, jusqu'aux paralysies et aux crises d'encéphalopathie, en passant par les multiples signes abdominaux ordinaires, coliques plus ou moins violentes, constipation opiniâtre, vomissements, etc..

L'eau inculpée a été analysée par M. le Professeur Marguery dans les trois quarts des cas. Elle a toujours été reconnue chargée, et souvent même très riche en plomb.

M. le docteur Ballet, qui a recherché les signes hématologiques du saturnisme dans le sang des malades, a toujours trouvé des granulations basophiles dans les globules rouges.

.....

Un peu d'histoire. — L'origine hydrique du saturnisme est bien connue depuis longtemps.

L'architecte Vitruve (1), qui vivait sous Auguste, raconte que les tuyaux de plomb peuvent devenir dangereux pour la santé publique parce que, dit-il, il s'y forme de la céruse.

Galien a écrit qu'en général tous les métaux rendaient les eaux mauvaises.

L'emploi des tuyaux de plomb fut interdit au moyen-âge par les empereurs d'Allemagne.

Au XVIII[e] siècle, Scheele conseillait de les enduire intérieurement d'un vernis insoluble dans l'eau.

En 1786, dans une lettre à Hunter, un des défenseurs de l'étiologie saturnine de la colique sèche, Franklin, déplore l'usage des tuyaux de plomb.

Vers 1780, Luzuriaga, en Espagne, soutenait que la colique de Madrid était due à l'empoisonnement des eaux par le plomb des conduites.

Au commencement du siècle dernier, les plus grands chimistes, médecins et hygiénistes furent d'avis que l'eau qui avait séjourné dans des tuyaux de plomb acquérait des propriétés nuisibles.

« Les habitants de plusieurs localités, dit Dévergie (2), où on a établi des fontaines, ont éprouvé des coliques en faisant usage des eaux qui traversaient les tuyaux neufs fabriqués avec du plomb ».

« Il est bien démontré, écrit Chevalier (3), que l'em-

(1) Vitruve. *Traité d'agriculture*, livre VIII, chapitre VII.
(2) Devergie. *Traité de médecine légale.*
(3) *Annales d'hygiène et de médecine légale.* 1re série, 1853, tome L.

ploi du plomb pour conduire les eaux peut être suivi de dangers plus ou moins graves et qu'il est indispensable de proscrire ce métal ».

En octobre 1848, l'empoisonnement par des eaux plombifères de la famille d'Orléans, à Claremont (1), est resté célèbre.

Aux environs de 1863, le Docteur Lefèvre, directeur du service de santé de la marine à Brest, découvrit et prouva que la colique sèche des pays chauds était due, à bord des navires, au plomb des appareils distillatoires que l'eau dissolvait en plus ou moins grande proportion.

.....

Plus près de nous, et pour nous en tenir à notre région de l'ouest, M. O. Ferrier a rapporté de nombreux cas de saturnisme d'origine hydrique survenus à Vitré en 1900-1901.

M. le Docteur A. Gendron a publié, dans la *Gazette médicale de Nantes* du 1er mars 1924, quatre observations de coliques de plomb à la campagne.

Dans le *Bulletin de la Société scientifique de Bretagne*, section médicale, M. le Docteur Bourdinière a publié également deux cas de ce genre.

A Fougères, aux environs de Rennes, d'autres auteurs ont observé enfin des empoisonnements similaires.

---

(1) H. Guéneau de Mussy. *Historique de plusieurs cas d'empoisonnement par le plomb qui ont eu lieu à Claremont* (Dublin Quarterly journal of médical sciences, mai 1849).

CHAPITRE PREMIER

ROLE ÉTIOLOGIQUE DES CANALISATIONS EN PLOMB

Malgré le vœu formulé en 1887 par le Congrès d'hygiène de Vienne, aucune loi n'interdit encore l'emploi des tuyaux de plomb pour la distribution des eaux potables.

C'est que le plomb est un métal très pratique qui reçoit, avec la plus grande facilité, toutes les formes qu'on désire lui donner afin de le rendre apte à remplir des offices on ne peut plus divers. A ce point de vue, il offre des avantages précieux qui le font rechercher pour une foule d'applications, entre autres la fabrication des tuyaux de plomb des distributions d'eau potable.

Mais l'eau qui traverse de tels tuyaux est très nocive, il existe de grands dangers à l'absorber, et l'insalubrité de cette eau est depuis longtemps reconnue.

En effet, c'est en dissolvant le plomb des canalisations que l'eau devient toxique, et il suffirait qu'on remplaçât

partout les tuyaux de plomb en usage par des tuyaux d'un autre métal, pour voir disparaître définitivement les accidents que nous pouvons assez fréquemment observer aujourd'hui. Mais, en outre de ses qualités particulières, commodité, malléabilité, le plomb est d'un prix tellement avantageux que ce serait toute une révolution.

On conçoit aisément, cependant, que l'eau destinée à l'alimentation doit être distribuée par des tuyaux ne faisant courir aucun risque à la santé des personnes.

CHAPITRE II

CONDITIONS DANS LESQUELLES LES EAUX POTABLES DISSOLVENT LE PLOMB

Le plomb provenant des conduites d'eau et des canalisations en plomb se rencontre souvent dans l'eau qui y est passée ou y a séjourné, en quantité suffisante, pour provoquer une intoxication chez les personnes qui en font usage.

La quantité est parfois très petite de sels de plomb suffisante pour rendre vénéneuses les eaux potables. A ce sujet Chevalier cite le fait suivant :

« Dans l'ouest de l'Angleterre, on observa une épidémie qui vint frapper les habitants d'un village situé sur les bords d'une rivière. Les accidents constatés consistaient dans des dérangements dans les digestions, dans la perte de l'embonpoint et de l'appétit. D'autres fois les malades étaient atteints de coliques. Bientôt, on s'aperçut que ces accidents étaient dus à l'usage des eaux de la rivière, car

les personnes qui faisaient usage des eaux de source n'éprouvaient rien de semblable. L'analyse de l'eau de cette rivière démontra qu'elle ne contenait que 1/500.000 d'un sel de plomb provenant d'une mine récemment exploitée au-dessus du village ».

Toutes les eaux n'attaquent pas le plomb de la même façon. On n'est pas encore très bien renseigné sur les conditions très diverses qui contribuent à rendre le plomb soluble, qui favorisent ou retardent la dissolution dans une eau potable mise en contact avec une surface de plomb, d'une proportion appréciable de ce métal.

Afin de procéder avec méthode, nous envisagerons en des articles différents :

1° L'action de l'eau distillée sur le plomb.

2° L'action sur le plomb des eaux chargées de chlorures et de nitrates, c'est-à-dire le plus souvent les eaux de puits malsains, chargées de produits de décomposition des matières organiques.

3° Les dangers des canalisations neuves.

4° L'importance des contacts bi-métalliques.

5° L'influence de la durée du contact.

Article I. — *Action de l'eau distillée sur le plomb*

Cette question ne nous intéresse que d'assez loin, car dans nos campagnes, on ne recueille pas l'eau des pluies pour la boire.

Nous savons cependant que l'eau distillée pauvre en substances fixes attaque facilement le plomb, et cela d'autant mieux qu'elle est plus aérée.

Les eaux de pluies qui sont des eaux distillées riches en air ont donc la même propriété.

Tronchin et Wanstroowyck ont observé à Amsterdam et à Haarlem de nombreux cas d'intoxication saturnine déterminés par l'usage des eaux de pluie ayant coulé sur des terrasses de plomb.

« Ces eaux attaquent tellement bien ce métal, qu'il suffit d'y projeter de la limaille de plomb pour voir aussitôt paraître des traînées blanches, à la suite des parcelles métalliques » (1) .

De plus, les pluies, surtout les pluies d'orages, peuvent contenir de l'acide azotique (Berthelot), de l'ammoniaque (Deherain, Schlœsing), de l'ozone en proportions variables, et toutes ces conditions favorisent l'attaque du plomb par ces eaux.

Article II. — *Action sur le plomb des eaux de puits chlorurées et nitratées*

D'une manière générale, une bonne eau potable ne doit pas renfermer entre autres choses : d'ammoniaque ou de sels ammoniacaux, d'azotites ou d'azotates et de chlorures en trop grande quantité.

Dans la question qui nous occupe, la présence de ces sels dans l'eau a une valeur plus grande encore à cause des réactions chimiques qui résultent de la combinaison des nitrates et des chlorures avec le plomb.

On a noté en effet que la présence dans l'eau des chlorures, des nitrates, des sels ammoniacaux, des matières

---

A. Boblerre. *Des conditions dans lesquelles le plomb est attaqué par les eaux*. Extrait des annales de la Société académique de Nantes, 1874.

organiques animales ou végétales, favorise la dissolution du plomb, en donnant surtout un nitrate de plomb très soluble, et un chlorure de plomb soluble quoique en moins grande proportion.

De plus, dit M. O. Ferrier, « les azotates permettent avec l'acide carbonique (C O^2) de l'air, la formation d'hydrocarbonate de plomb et empêchent celle du carbonate de plomb insoluble et protecteur ».

« D'un autre côté, les chlorures en présence de l'acide carbonique et de l'oxygène de l'air, forment des oxychlorures qui se dédoublent pour former avec l'acide carbonique, de l'hydrocarbonate en laissant du chlorure en dissolution » (1).

C'est donc tout le problème des eaux riches en ces substances favorisantes de la dissolution du plomb, qui nous intéresse ici. Ce problème se confond avec celui des eaux de puits qui fournissent toute l'eau de l'alimentation dans plusieurs villes de deuxième ordre, dans un grand nombre de petites villes et de villages, et dans presque toutes les fermes à la campagne.

Les eaux de puits contiennent souvent des produits ultimes de décomposition des matières organiques parmi lesquelles on trouve des azotates et des sels ammoniacaux qui peuvent provenir de la fermentation putride des corps inhumés dans les cimetières, des amas d'immondices, de débris végétaux du sol, des déjections humaines et animales, des ordures ménagères, de l'eau des lavoirs. Elles

---

(1) O. Ferrier. *Attaque des conduites de plomb par les eaux d'alimentation.* Bulletin de la Société scientifique de Bretagne, section sciences, tome II, fascicule I, année 1925.

renferment en outre des chlorures qui proviennent en majorité des urines humaines et des matières organiques non complètement décomposées qui n'ont pas d'autre origine.

On a attribué parfois à la présence de ces substances organiques dans l'eau, l'origine de troubles gastro-intestinaux observés sur des sujets ayant fait usage d'eau qui en était chargée. Peut-être ces eaux avaient-elles séjourné au contact de canalisations en plomb, et n'avait-on tout simplement à faire qu'à des coliques saturnines.

Certains boulangers et certains brasseurs préfèrent ces eaux de saveur quelquefois désagréable, parce qu'elles favorisent, disent-ils, la panification et la fabrication de la bière.

Malheureusement cette saveur est loin d'être un fait constant, et bien des eaux de puits, riches en nitrates, sont d'une limpidité parfaite, d'une fraîcheur et d'une saveur exquises qui les font souvent préférer en été, à une eau plus saine, mais plus chaude et moins agréable au goût.

De plus les eaux de puits étant la plupart du temps des eaux stagnantes, qui ne se renouvellent pas ou peu, non contentes de tenir en solution des matières salines, se chargent d'un excès de ces matières et se saturent de ces chlorures, de ces sels ammoniacaux et de ces azotates qui sont nuisibles. Des analyses ont montré que le poids des azotates pouvait s'élever certaines fois au delà de un gramme par litre d'eau.

Un fait mérite encore de retenir notre attention. C'est la fréquence de plus en plus commune de l'emploi des

engrais chimiques pour la fumure des terrains de culture. Il est très possible et très probable que ces engrais nitratés entrent pour une part sensible dans les causes de la présence de nitrates en quantité notable dans l'eau.

Il faudra donc se méfier en général des eaux mal protégées, dont la source se trouve trop près des lieux habités, de celles qui proviennent d'infiltrations superficielles et qui peuvent avoir emprunté au sol qu'elles traversent des principes minéraux et organiques dangereux. Car, disait Pline :

« Quippe tales sunt aquæ, qualis terra per quam fluntt ».

Les puits sont si souvent très mal placés : dans la cour de la maison, dans le lieu le plus déclive, le plus malsain, au centre des fermes d'un village, au milieu des écuries et des étables dont les déjections emplissent le sous-sol de leurs infiltrations.

Pour se trouver dans de bonnes conditions, un puits doit être éloigné des habitations, des dépôts de fumier et d'immondices, des égoûts, des fosses d'aisance, et des puits absorbants qui cependant son interdits. Le fond du puits doit se trouver au niveau le plus bas de la nappe souterraine. Ses parois doivent être imperméabilisées par quelque moyen que ce soit, et être entourées d'une aire de protection cimentée.

Arnould (1) dit qu'un puits quelconque peut être rendu meilleur, en construisant toute sa paroi imperméable, et en revêtant son fond d'une couche de béton à travers

(1) Arnoult. *Nouveaux éléments d'hygiène.*

laquelle passe un tuyau en poterie, rempli de matières filtrantes, de telle sorte que l'eau ne puisse arriver dans ce puits qu'en traversant ce filtre. »

Ce traitement réussit à empêcher la présence dans l'eau de débris de matières organiques, mais il ne peut pas s'opposer à la présence de sels en dissolution, présence d'autant plus néfaste qu'aucun signe physique ne la révèle.

Lefèvre, de Brest, avec un petit filtre à noir animal avait pourtant pu, disait-il, dépouiller intégralement 22000 litres d'eau contenant 4 miligrammes d'acétate de plomb par litre, et 8000 litres d'eau chargée à 1 milligramme du même sel. L'eau noircissait par l'acide sulfhydrique avant l'opération, et ne noircissait plus après.

Bobierre raconte l'anecdote suivante : « Deux domestiques ayant bu une eau pombifère présentèrent des accidents saturnins. Leurs maîtres qui avaient bu la même eau, mais après l'avoir filtrée sur une plaque de calcaire poreux ne furent pris d'aucun malaise et n'eurent pas un symptôme d'intoxication. »

La conclusion à tirer de ces faits serait que la plus forte proportion des matières vénéneuses d'un liquide plombifère pourrait peut-être être arrêtée par un filtre, quoiqu'il ne paraît pas admissible qu'un filtre neutre puisse retenir des sels en solution.

Il existe enfin une dernière condition favorisante de la dissolution du plomb des canalisations par l'eau, partout où l'on se sert de pompes simplement aspirantes. Le clapet fonctionne souvent mal, la pompe se désarmorce, et l'air pénètre dans le tuyau d'aspiration. Il y a ainsi alternativement de l'eau et de l'air dans les tuyaux; et nous avons

déjà vu à un autre propos, que c'était une condition très favorable à l'action de l'eau sur le plomb.

.....

ARTICLE III. — *Danger des canalisations neuves*

Une grande partie des intoxications par les eaux plombifères ressort aux canalisation neuves. Ici, que les eaux soient ou non chargées de nitrates et de chlorures, de carbonates ou de sulfates, elles dissolvent toujours au moins un peu de plomb. C'est ainsi qu'on a observé fréquemment, après l'installation d'une distribution d'eau potable dans une ville, des cas d'intoxication saturnine de familles entières.

Le plomb des tuyaux n'est jamais pur; il est mélangé à de petites parties d'étain, et même de zinc. La chose est d'autant plus néfaste, car nous savons qu'un métal est plus facilement attaqué quand il est impur. C'est le cas du zinc qui n'est pas attaqué par les acides lorsqu'il est chimiquement pur, tandis que le zinc impur, celui du commerce par exemple, l'est très fortement. Il en est de même du plomb, et ce fait que le plomb des canalisations neuves n'est pas exempt de tout alliage, le rend plus attaquable par l'eau qui séjourne à son contact, d'une manière d'autant plus directe, que malgré la grande teneur possible de cette eau en sels terreux, les tuyaux ne peuvent pas encore s'être colmatés, et la dissolution est fatale. Car « ce n'est que peu à peu que les bicarbonates de chaux, en perdant $C\,O^2$ utilisé pour la formation des com-

posés plombiques déposent du carbonate de chaux sur les parois des conduites, et les isolent peu à peu de l'eau » (1).

Pourquoi le plomb impur est-il plus aisément attaqué ?

Nous arrivons au rôle très intéressant, quoique discuté, des contacts bi-métalliques.

.....

ARTICLE. — *Importance des contacts bi-métalliques*

Pouchet a montré qu'aux points où les tuyaux de plomb sont raccordés à une canalisation en fonte par des colliers de fer, le contact des deux métaux donne un arc voltaïque qui attaque le plomb.

Si nous prenons l'exemple des villes, l'eau est en effet distribuée dans les rues par une grosse canalisation en fonte sur laquelle sont branchées les colonnes montantes en plomb qui viennent dans la maison aboutir à des robinets en cuivre. Le contact des métaux plomb-fer, plomb-cuivre, donne naissance à un courant voltaïque, et l'électrode négative ou électrode soluble qui est le plomb est attaquée par l'eau. Le même phénomène se passe dans les pompes en fer ou en cuivre dont le tuyau d'alimentation est en plomb; « aussi, dit Manouvriez, on ne saurait trop en blâmer l'usage ».

Les tuyaux de plomb impur réalisent les mêmes conditions. L'action chimique est beaucoup plus vive, et ce sont les parties alliées qui forment couples électriques et qui sont attaquées les premières (Rocques).

---

(1) Ferrier, loc. cit.

De même, quand on associe au plomb des canalisations un autre métal, ou des soudures faites avec un autre métal, l action corrosive de l'eau devient plus intense.

Il est imprudent également de recommander l'usage de tuyaux de plomb étamé, car une attaque plus vive et une dissolution plus rapide sont à redouter dans les parties où l'étain a été mal étalé, où il s'est fissuré et présente des lacunes.

Presque toujours, un tuyau de cuivre est raccordé à l'extrémité inférieure de la canalisation en plomb pour que celle-ci ne plonge pas dans l'eau du puits. C'est une bonne précaution, et les entrepreneurs, en agissant ainsi, font preuve de la meilleure volonté d'éviter l'intoxication saturnine, en empêchant le contact prolongé du plomb avec l'eau du puits. Mais l'association plomb-cuivre ainsi formée peut donner naissance à un couple électrique.

Cependant nous devons dire avec M. O. Terrier (1) : « Les actions électrolytiques des couples métalliques seraient beaucoup plus graves si elle ne tendaient pas à la formation à l'abri de l'air, de sels doubles très peu solubles ». Les canalisations des villes peu ou non aérées sont donc ainsi peu attaquées du fait de cette cause. Mais les canalisations particulières, de puits à pompe, constamment aérées, le sont bien davantage.

Article V. — *Influence de la durée du contact*

Il faut pour que l'eau dissolve le plomb, un contact un peu prolongé. L'eau qui ne fait que passer dans des

(1) O. Ferrier, loc. cit.

tuyaux ne peut pas instantanément se charger de plomb. C'est pourquoi on observe aussi rarement des accidents d'intoxication saturnine par l'eau potable des villes, qui se débitant constamment et par très grosses quantités ne restent jamais en contact avec les canalisations.

Toutefois les dangers d'intoxication par l'eau des villes ne sont pas totalement absents. S'il est évident que dans les agglomérations où les branchements sont très étendus, l'eau ne séjourne guère plus de cinq à dix minutes pendant le jour dans la canalisation de plomb, le contact dure en moyenne neuf heures pendant la nuit. Il serait donc imprudent d'employer ici pour l'alimentation la première eau recueillie le matin. Il est nécessaire de laisser s'écouler librement quatre à cinq litres d'eau, avant d'en recueillir qui servira à la boisson ou à la cuisine.

Dans les petites agglomérations, *à la campagne*, l'eau est fournie presqu'exclusivement par les puits et chaque habitation possède le sien. Chaque fois que la pompe fonctionne, une certaine quantité d'eau est aspirée dans les tuyaux. Cette eau reste en contact avec le plomb durant quelques heures au moins, jusqu'à la nouvelle prise, et a le temps d'attaquer le plomb et de le dissoudre. A chaque prise elle est précieusement recueillie au lieu d'être jetée, et le cycle recommence.

CHAPITRE III

DES CONDITIONS QUI EMPÊCHENT L'ATTAQUE DU PLOMB

La composition de l'eau exerce sur la dissolution du plomb une influence accélératrice, comme nous l'avons vu pour les eaux nitratées, chlorurées, retardatrice ou même empêchante comme nous allons l'indiquer maintenant, pour des eaux différentes.

Les eaux riches en sels de chaux forment sur les parois des tuyaux une couche protectrice qui ne se produit pas avec les eaux qui contiennent une faible proportion de matières solides en dissolution. C'est une espèce de patine d'un blanc nacré, fortement adhérente, qui recouvre complètement les tuyaux, et empêche l'action nocive ultérieure du métal. Or cette substance étant formée de sels de plomb insolubles et de sels de chaux, l'eau ne se trouve plus d'aucune manière en contact direct avec le plomb lui-même.

Il faut cependant dire que dans les premiers temps, quand les canalisations sont neuves, le plomb est attaqué. Il faudra pour cela, laisser s'écouler librement les premières eaux qui auront été en contact avec les conduites neuves. Un certain temps est nécessaire, un usage plus ou moins prolongé qui dépend de la richesse de l'eau en ces sels de chaux précités, est indispensable, pour obtenir un colmatage suffisant des tuyaux.

Ce sont tout particulièrement les eaux riches en sulfate et en carbonate de chaux qui possèdent la propriété de produire ce vernis isolant. Quand une eau potable en contient en effet cinq parties et plus pour 100.000 parties d'eau, il se dépose à la longue une couche de sulfate ou de carbonate de plomb insolubles tous les deux, en même temps que du carbonate de chaux, et on peut sans inconvénient laisser après séjourner l'eau au contact du plomb.

Les phosphates qui ne doivent pourtant pas exister dans l'eau potable, possèdent également, quoique à un degré moindre peut-être, la même propriété. « Les phosphates de chaux en solution, dit M. O. Ferrier, grâce à l'acide carbonique, forment des dépôts intéressants; ils utilisent l'argile colloïde et donnent de véritables ciments ». (1).

Quelquefois les alternances de sécheresse et d'humidité permettent à la couche protectrice de se crevasser ou de s'éliminer, et sans doute peut-on dans ces conditions observer des cas d'intoxication saturnine. Des fragments de cette patine peuvent encore se détacher sous

(1) Ferrier. *Attaque des conduites de plomb par les eaux*, loc. cit.

l'effet des coups de bélier produits par la fermeture des robinets.

Il existe enfin une cause très simple qui empêche la dissolution du plomb par l'eau, cause toute mécanique qui nous ramène à la question précédemment traitée de l'influence de la durée du contact. C'est le grand débit qui ne permet pas le contact suffisamment prolongé dont nous avons déjà parlé.

CHAPITRE IV

DIFFICULTÉS DU DIAGNOSTIC

Le diagnostic des accidents saturnins est aisé lorsqu'il est facilité par la profession du malade. Mais on se représente aisément les hésitations du médecin en présence des mêmes accidents lorsqu'ils se produisent au contraire chez des campagnards qui, par leurs occupations, sont loin d'y être exposés.

Au début de l'empoisonnement, le plomb produit une détérioration générale de l'économie avant de se traduire par des manifestations localisées; c'est l'anémie saturnine. En clientèle non industrielle, toutes les causes d'anémie, de déchéance de l'organisme viennent d'abord à l'esprit, tuberculose, cancer, syphilis, alcoolisme, misère physiologique, avant que la pensée s'arrête à l'idée d'intoxicativon saturnine.

Le premier accident nettement différencié est la colique qui apparaît brusquement ou à la suite de prodromes :

malaises, douleurs vagues, inappétence. Dans les conditions où nous nous plaçons, la confusion est presqu'inévitable avec toutes les affections qui provoquent des douleurs violentes dans la région abdominale.

L'appendicite attire tout d'abord l'attention. M. le Pr E. Sergent (1) a souvent insisté, observations en main, sur la similitude de symptomatologie des deux affections, et sur la difficulté du diagnostic qui en résulte.

A quoi peut conclure un médecin à la campagne, en présence d'un malade qui a été pris quelquefois tout à coup d'une douleur violente dans la région de la fosse iliaque droite, qui a des nausées, des vomissements bilieux, un faciès fatigué, tiré, et dont la paroi abdominale manque parfois de souplesse jusqu'à en imposer pour de la défense musculaire.

Il est fréquent d'ailleurs de constater une hyperesthésie cutanée à un contact léger, si bien que le malade se contracte au moindre heurt.

« Quand les gaz intestinaux eux-mêmes, a dit Sergent, malgré les borborygmes sont supprimés, quand les signes aigus d'occlusion intestinale bien groupés sont complets et durables, le diagnostic de la colique saturnine risque de ne pas être fait. La difficulté est encore accrue lorsqu'il survient des vomissements porracés et quand le hoquet se montre, alors que le ventre au lieu d'être rétracté se météorise » (2).

---

(1) E. Sergent. Presse médicale n° 19, 8 mars 1899. *Appendicite et colique de plomb.* E. Sergent et Raoul Kourilsky. *Appendicite et colique de plomb.* Bulletin médical, 28 avril 1926.

(2) E. Sergent, loc. cit.

Sans doute ne constate-t-on pas une défense vraiment élective de la fosse iliaque droite, ni une douleur nettement localisée, mais une imprécision générale de localisation des symptômes.

Habituellement il n'existe pas d'élévation de température. Cependant plusieurs auteurs ont affirmé que la colique de plomb s'accompagne dans certains cas de fièvre. La température peut monter jusqu'à 38°, 39°, et s'y maintenir un à plusieurs jours; elle revient ensuite à la normale, soit brusquement, soit en lysis, à la façon d'une infection aigue légère.

Les pouls est un élément de diagnostic plus sûr; il ne s'élève jamais ici au dessus de 80, et est bien plutôt ralenti. De même l'hypertension artérielle (1), qui possède une très grosse valeur symptomatique.

Mais quand on a observé plusieurs fois déjà de ces formes d'appendicite à réaction péritonéale atténuée, évoluant presque sans fièvre, et qui ne s'en terminent pas moins par la perforation si l'on n'est pas intervenu, il est permis lorsque rien de particulier n'attire l'attention vers l'intoxication saturnine, de faire une erreur de diagnostic.

Si la douleur est généralisée à tout l'abdomen et si, à la place de la rétraction classique, existe un météorisme plus ou moins prononcé, la confusion est fatale avec l'occlusion intestinale surtout quand la constipation est devenue complète, qu'il n'est même pas rendu de gaz, et

(1) H. Baquez. *Hypertension paroxystique aigue.* Paris médical, 11 décembre 1920.

que les vomissements qui deviennent quelquefois fécaloïdes vont imposer le diagnostic.

Les troubles dyspeptiques, l'anémie grave, la douleur localisée avec creux épigastrique, les vomissements ne laissent pas d'en imposer pour une hyperchlorydrie, un ulcère de l'estomac, ou une perforation. Ce ne sera bien des fois que le ralentissement du pouls qui fera hésiter le chirurgien et arrêtera le bistouri.

Des crises aigues répétées de coliques de plomb peuvent encore simuler un cancer du pancréas. Certains de ces cancers ne s'accompagnent pas en effet d'un gros ictère, ce qui s'explique parfaitement quand le néoplasme siège sur le corps ou sur la queue de l'organe. Et leur symptomatologie est tellement obscure qu'il est pardonnable d'errer si aucun renseignement étiologique ne vient mettre sur la bonne voie.

L'ictère vrai ou incomplet avec ou sans présence de pigments biliaires dans l'urine est assez fréquent, quoique généralement léger dans beaucoup de crises de coliques de plomb. Il peut se manifester dès les premières douleurs jusqu'à donner le change en faisant penser à une crise de coliques hépatiques. Car l'ictère, l'urobilinurie, la douleur épigastrique donnent l'impression très nette que l'on a à faire à des coliques hépatiques.

La colique de plomb paroxystique, lorsqu'elle occupe les lombes et qu'elle irradie dans le bas-ventre et jusque dans les organes génitaux externes, peut être prise pour une colique néphrétique, d'autant plus que les urines brûlantes, rares, peuvent dans les cas où la néphrite

saturnine subit une exarcerbation du fait de la colique de plomb, devenir légèrement sanguinolentes.

De même, une uréthralgie spontanée ou provoquée par la miction est susceptible de faire s'égarer le diagnostic vers un rétrécissement de l'urèthre. La cystalgie qui cause plus d'une fois soit l'incontinence soit la rétention de l'urine au cours de la colique saturnine en imposera pour une cystite. La névralgie scrotale ou orchidienne avec rétraction du testicule fera croire à une orchite, et les douleurs utérines ou vaginales à une salpyngite.

Il faut enfin savoir distinguer, et la chose est difficile dans le cas qui nous occupe, les coliques saturnines d'avec les troubles viscéraux du tabes à la période préataxique. Ces crises qui débutent brusquement, sans troubles antérieurs, qui s'accompagnent la plupart du temps, du moins au début de la maladie, d'élévation de la pression artérielle sont singulièrement sujettes à embarrasser le clinicien que les troubles de la sensibilité générale des saturnins entraîneront invinciblement sur la mauvaise piste.

Les troubles nerveux de l'empoisonnement par le plomb ne sont pas plus faciles à diagnostiquer. Une paralysie des extenseurs des doigts sera étiquetée paralysie radiale, d'autant plus qu'il a été publié des observations de paralysies saturnines dans lesquelles les supinateurs étaient intéressés (1).

Ces paralysies s'accompagnant toujours ou presque d'atrophie musculaire, imiteront d'autre part très fréquemment l'atrophie musculaire progressive d'Aran-Duchenne.

---

(1) Letulle. *Intoxication saturnine.*

Dans un autre ordre d'idées, il n'y a aucune différence non plus entre un accès de goutte saturnine, et un accès de goutte diathésique; tous les deux ont un début semblable, s'accompagnent de fièvre, éclatent la nuit; la douleur se localise dans les deux cas au gros orteil, est très violente et s'atténue le matin. La région atteinte est tuméfiée, tendue, enflammée (1).

L'acide urique contenu dans l'urine peut être en excès aussi bien dans un accès de goutte saturnine que dans un accès de goutte franche, et il y a production de tophi après le premier comme après le second.

En dernier lieu, la néphrite saturnine, les crises d'encéphalopathie, l'urémie saturnine mettront le médecin non averti dans un grand embarras.

La néphrite chronique des saturnins a plus d'analogies avec le mal de Bright que de différences.

Dans les deux affections on note soit les petits signes du brightisme, soit de l'albumine. Là comme ici, la tension artérielle est élevée, le cœur hypertrophié, et l'auscultation révèle un bruit de galop manifeste.

Les saturnins qui sont sous le coup des grands accidents urémiques, sont encore plus difficiles à reconnaître. Est-il possible d'ailleurs de faire le diagnostic entre un accès d'urémie cérébrale chez un saturnin et une crise d'encéphalopathie pure. La présence assez fréquente d'albumine dans les urines des saturnins en crise encéphalopathique n'est pas faite pour trancher la question.

Pour terminer nous signalerons l'hystérie saturnine et

---

(1) Dieulafoy. *Pathologie interne.*

les erreurs qu'elle peut faire commettre, car ses manifestations sont identiques à celles de l'hystérie vulgaire.

Nous avons essayé de montrer quelques-unes des difficultés qu'éprouve le médecin aux prises avec des accidents saturnins dont il ignore la cause et auxquels il ne pense pas. Les causes d'erreur sont multiples. Il faut d'autant plus se tenir sur ses gardes, surtout que le plus souvent il suffirait de « penser » (1) à l'empoisonnement par le plomb pour regarder la bouche du malade et apercevoir le liseré révélateur.

Et il y a sans doute à la campagne nombre de saturnins sans le savoir, et sans que leur médecin le sache. Que d'anémie, de dyspepsies, d'états cachectiques où le plomb joue peut-être le rôle d'un facteur important.

(1) Gendron. Gazette médicale de Nantes, 1er mars 1924. *Coliques de plomb observées à la campagne.*

DE L'IMPORTANCE DU DIAGNOSTIC

« Le plomb est un métal si antipathique à la santé de l'homme que je considère comme accidentel celui qui a été trouvé dans nos organes ». (Bouchardat) (1).

C'est un poison difficile à éliminer, il suffit de l'absorption continue d'une infime quantité de plomb pour déterminer les plus graves accidents, et son action en aucun cas ne peut être considérée comme négligeable.

L'empoisonnement saturnin par les eaux, est lent le plus souvent, insidieux, progressif, obscure au début.

« Or, les cas les plus remarquables d'accidents causés par le plomb, dit Chevalier (2), sont généralement ceux où ce corps pénètre dans l'économie par petites quantités à la fois, mais d'une manière en quelque sorte continue ».

Cette phrase s'applique parfaitement aux intoxications par les eaux plombifères de nos campagnes et il faut faire tous nos efforts pour éviter les doses les plus faibles de plomb dans l'eau. La répétition de ces petites quantités de toxique et leur accumulation dans l'économie, constituent

(1) Bouchardat. *Traité d'hygiène publique et privée.*
(2) Chevalier. *Annales d'hygiène et de médecine légale*, 2e série, 1854, tome I.

un incessant danger, et l'addition de ces petites doses ne saurait être innocente.

Tardieu a écrit : « Il est un point dominant que nous ne voudrions jamais perdre de vue, car il nous paraît devoir être sans cesse rappelé comme le meilleur conseil à donner aux médecins et aux industriels eux-mêmes : c'est que le plomb dans toutes ses formes et dans toutes ses conditions est un poison, poison d'autant plus terrible que son action est plus insidieuse et plus lente ».

«... Il est impossible, disait Thompson, de condamner trop fortement l'usage des réservoirs et des tuyaux en plomb; ils ne devraient jamais être employés pour conduire ou conserver l'eau destinée à la boisson ou à la préparation des aliments. Il est difficile de comprendre l'origine de l'emploi d'un métal aussi nuisible pour les usages domestiques ».

«... On ne saurait pourtant, a dit Bouillaud, quand il s'agit de l'usage d'un agent hygiénique aussi répandu que l'eau, s'appliquer avec trop de soins, à éloigner toutes les causes capables d'altérer les qualités sans lesquelles cette boisson ne saurait mériter le nom consacré d'eau potable...»

L'eau qui traverse les conduites en plomb, ou mieux, qui séjourne à leur contact, peut donc déterminer de graves accidents qui ne sont peut-être rares que parce qu'on a plusieurs fois méconnu leur origine.

Et le diagnostic mérite bien d'être fait, car les cas étant certes plus fréquents qu'on l'a prétendu, il importe de connaître la cause des accidents pour y porter un remède efficace.

L'eau a produit souventes fois, les plus graves accidents du saturnisme aigu, l'encéphalopathie saturnine par exemple. D'ailleurs la prédilection manifeste du plomb pour la substance grise du cerveau a été chimiquement reconnue par de nombreux auteurs, et certains cliniciens ont décrit la pseudo-paralysie générale des saturnins.

Le plomb fait sentir son action jusque sur la vie de l'espèce (G. Paul). Le passage du métal de la mère dans les organes du fœtus a été démontré chimiquement. Les cas d'avortement ne sont pas rares, et M. Fleury, de Rennes, a rapporté en 1925, à la Société scientifique de Bretagne, section médicale, des cas d'avortement et d'éclampsie saturnine par l'eau de l'alimentation survenus dans une localité des environs de Rennes.

Nous savons également que la mortalité des enfants de saturnins par maladies nerveuses est considérable.

Enfin l'intoxication chronique aboutit à la déchéance de l'économie, surtout si la cause n'est pas supprimée, et c'est le cas quand le diagnostic n'est pas fait. Il y a d'une part, mauvaise assimilation, d'autre part désassimilation intense des tissus, et en définitive affaiblissement de la vie organique.

« ... C'est que, à côté de l'intoxication saturnine aiguë, a écrit M. Bourdinière (1), on peut se demander s'il existe une intoxication saturnine chronique due à l'absorption journalière d'une certaine quantité de plomb contenu dans les aliments, *l'eau en particulier*, mais insuffisante pour

(1) Bourdinière. *Empoisonnements par le plomb d'origine alimentaire et particulièrement d'origine hydrique.* Bulletin de la Société scientifique de Bretagne, section médicale, tome II, fascicule I, 1925.

déterminer l'intoxication aigue. Elle serait d'autant plus à redouter que ses manifestations ne se révéleraient qu'à distance, en quelque sorte d'une manière imperceptible, en provoquant la dégénérescence du rein et du foie, en favorisant la sclérose artérielle et cérébrale, en particulier l'hémorragie et le ramollissement du cerveau... »

Il importe donc de savoir reconnaître exactement l'étiologie saturnine et hydrique de certains accidents embarrassants à première vue.

Ses dangers que cette intoxication fait courir aux malades sont assez considérables pour qu'on y prenne garde, et le médecin devra toujours avoir présente à l'esprit cette idée de saturnisme possible, afin de ne pas faire une erreur de diagnostic qui pourrait être très préjudiciable à son client.

On ne se doute point du grand nombre des cas, et suivant le mot de Bourchardat (1) : « Le cuivre a fait plus de peur que de mal, et le plomb plus de mal que de peur, au point de vue de l'hygiène alimentaire. »

(1) Bouchardat, loc. cit.

PROPHYLAXIES DES ACCIDENTS DE SATURNISME D'ORIGINE HYDRIQUE, A LA CAMPAGNE

ARTICLE I. — On a tellement répété qu'avec le temps, les parois des tuyaux de plomb se tapissaient d'une couche protectrice les isolant complètement de l'eau, que la question se pose de savoir si les choses s'arrangent toujours toutes seules avec le temps, et s'arrangent bien.

Certes une eau qui contient de 0 gr. 07 à 0 gr. 10 de sels de chaux par litre, est pratiquement sans action sur le plomb au bout de très peu de temps.

Mais avec les eaux qui contiennent en dissolution des chlorures, et surtout des nitrates, il n'y a jamais de colmatage des canalisations, et les tuyaux se dissolvent petit à petit jusqu'à usure.

ARTICLE II. — Il faut donc envisager une prophylaxie du saturnisme d'origine hydrique.

C'est d'abord un problème d'hygiène. Avant d'installer une canalisation en plomb, il faut s'assurer que les eaux ne contiennent pas des nitrates ou des chlorures. Si elles en tiennent en solution, on ne doit à aucun prix se servir de ce métal.

Si au contraire les eaux sont riches en calcaire, elles

pourront être consommées sans danger au bout de quelque temps.

Quand on voudra forer un puits, il sera sage d'examiner le périmètre d'alimentation des eaux, de s'assurer qu'il n'y aura pas d'infiltrations superficielles. Il faut se méfier particulièrement de l'eau de ruissellement qui a lavé les rues d'un lieu habité. L'eau qui a circulé sur les chemins d'une région boisée ou inculte est moins dangereuse.

Un bon puits sera celui qui aura été creusé loin des habitations, et qui sera entretenu par la filtration des pluies à travers un terrain sablonneux, et par les sources du sous-sol. Les eaux sont en effet épurées par le sol. Il s'y produit des phénomènes chimiques lents et il y a absorption de l'oxygène.

Article III. — « M. O. Ferrier (1) a proposé d'ajouter à l'eau une certaine quantité de chaux complémentaire qui se transforme en carbonate de chaux et qui ne peut avoir aucun inconvénient. Elle stérilise l'eau en grande partie, précipite les argiles colloïdes et les matières organiques, et augmente sa valeur alibile ».

Plusieurs villes anglaises utilisent ce procédé. « Le carbonate de chaux n'est-il pas le contrepoison d'une eau plombifère », a dit Faraday.

Article IV.. — Un moyen simple d'éviter les accidents saturnins consiste à faire la vidange de l'eau qui est restée en contact avec les tuyaux, avant de recueillir l'eau de

(1) Ferrier, loc. cit.

l'alimentation. Le mieux est de laisser s'écouler le matin une assez grande quantité d'eau, un litre et demi à deux litres par cinq mètres de canalisation environ, et de faire ensuite la provision d'eau potable pour la journée.

On pourra encore puiser l'eau directement dans le puits à l'aide d'un seau et d'une chaîne.

ARTICLE V. — Mais nous aurons seulement une solution définitive du problème lorsque nous remplacerons les tuyaux de plomb par des tuyaux d'un autre métal qui, sans présenter les mêmes inconvénients, aura quelques-uns de ses avantages.

1° Pour rendre le plomb inattaquable, on a proposé de former à l'intérieur des tuyaux une sorte de revêtement isolateur, soit en les plongeant dans du trisulfure de potassium ou dans du phosphate de soude, soit en revêtant leur paroi d'un enduit de vernis.

Les tuyaux de plomb sulfurés ont été longtemps considérés comme inoffensifs. Mais on a trouvé par la suite des proportions très notables de plomb dans l'eau qui était restée quelque temps en contact avec eux, et les garanties qu'ils ont offertes n'ont pas paru jusqu'ici suffisantes.

2° Bien des inventeurs ont, depuis longtemps, appliqué leurs efforts à la recherche d'un tuyau inoffensif.

Il est un métal qui remplacerait avec avantage le plomb partout où l'emploi de celui-ci présente des dangers. Nous voulons parler de l'étain qui est complètement inoffensif, mais d'un prix très élevé qui n'en permet pas un usage courant, et l'on n'a pu remplacer que dans quelques cas les tuyaux de plomb par des tuyaux d'étain fin.

On a pourtant fabriqué des tuyaux d'étain pur moins

épais que les tuyaux de plomb de même diamètre intérieur, et offrant pourtant la même résistance. Car la résistance de l'étain est à peu près le triple de la résistance du plomb. Mais l'excédent du prix de l'étain sur le plomb n'est pas, à beaucoup près, compensé par la diminution de matière.

En Angleterre et en France, on a songé à étamer (1) la surface interne des tuyaux de plomb. On a même étamé leur face externe afin d'empêcher l'attaque du plomb par les agents extérieurs. C'est une solution élégante qui satisfait l'esprit. Elle semble éviter la nocivité des tuyaux de plomb, en ne leur enlevant rien de leur flexibilité et de leur malléabilité.

Mais souvent la couche d'étain trop faible devant les influences dissolvantes trop énergiques, ou inégalement superposée, a laissé bientôt reparaître le métal nuisible avec ses dangers, et finalement après des essais nombreux et sans résultats certains, on a été contraint d'abandonner ce qu'un instant on avait cru au moins un progrès. Ce n'était pas non plus de l'étain pur qui se trouvait à l'intérieur des tuyaux, mais un alliage de plomb et d'étain qui se formait pendant leur fabrication. Il y avait ainsi formation d'un couple électrique qui favorisait la dissolution. Aussi en a-t-on défendu l'usage dans les appareils distillatoires de la marine de l'Etat.

Les tuyaux de plomb à âme d'étain sont une meilleure solution. Ils consistent en un véritable tuyau d'étain recouvert d'un tuyau de plomb. L'épaisseur du tuyau

(1) Gaultier de Claubry. Rapport fait au nom du Comité des arts chimiques sur les tuyaux en plomb étamé fabriqués par M. Ch. Sebille, à Nantes, en 1861.

d'étain est au minimum de un demi millimètre. Mais on peut faire varier cette épaisseur à volonté suivant les usages auxquels on le destine et le prix que l'on veut consentir.

Cependant, il est nécessaire qu'il y ait une adhérence entière des deux tubes afin que les tuyaux puissent, sans disjonction des deux métaux, supporter toutes les courbures.

Or, ces tuyaux peuvent, dans certains cas, ne pas coûter beaucoup plus cher à résistance égale que les tuyaux ordinaires. Car en mettant à profit la résistance de l'étain, il est possible de faire un tuyau mixte d'une épaisseur moindre que le tuyau tout en plomb, et cependant d'une solidité égale.

Ces tuyaux n'ont qu'un désavantage, c'est la possibilité de fissures de l'étain, rares à la vérité, mais permettant en différents points l'attaque du plomb avec, comme condition adjuvante, la formation d'un couple électrique

3° Les tuyaux de fonte ne semblent pas devoir donner de mauvais résultats. Ils sont peut-être un peu cassants, mais très résistants et pratiquement inoxydables. On peut les assembler au moyen de joints en caoutchouc.

Ils n'ont qu'un petit désavantage, c'est qu'il se forme quelquefois sur leur paroi des végétations d'une espèce d'algues, ferro bactéries, dont les masses filamenteuses obstruent partiellement le calibre des tuyaux.

Les canalisations en fer sont également assez satisfaisantes, quoiqu'elles manquent de malléabilité, et

qu'elles ne s'adaptent pas aussi bien que les tuyaux de plomb aux accidents du parcours qu'on veut leur faire couvrir. A Londres, on emploie de préférence, pour l'ascension dans les maisons, des tuyaux en fer étiré.

Le Conseil de salubrité anglais a, en effet, déclaré les tuyaux de plomb nuisibles à la santé et a prescrit l'emploi des tuyaux en fer étiré.

Sur rapport de M. Bonjean, le Comité central d'Hygiène de France a indiqué l'emploi des tuyaux de fer à la place de ceux de plomb pour la canalisation de l'eau de la ville de Cherbourg.

Le seul inconvénient de ce métal, c'est qu'il est aisément oxydable. Par l'acide carbonique qu'elles contiennent, les eaux peu minéralisées attaquent le fer et forment des tubercules de sesquioxyde de fer parfois volumineux.

Afin d'empêcher cette oxydation, Barff a fait passer de la vapeur d'eau surchauffée dans les tuyaux de fer portés au rouge; ceux-ci décomposent l'eau dont l'oxygène forme, avec le fer, un enduit d'oxyde magnétique protecteur désormais indécomposable.

En général, la formation de ces dépôts chimiques peut être retardée par l'emploi d'enduits isolants : goudron, coaltar.

Certains auteurs ont conseillé les tuyaux en poterie. Mais nous savons qu'ils ne sont imperméables que lorsqu'on les a enduit d'un vernis qui est le plus souvent à base de sels de plomb.

Les tuyaux en grès fin que d'autres ont préconisés, sont, de leur côté, beaucoup trop fragiles.

.....

Nous possédons par conséquent bon nombre de moyens plus ou moins efficaces d'éviter ces accidents d'intoxication saturnine par l'eau de l'alimentation, sur lesquels nous avons voulu attirer quelque peu l'attention.

La conclusion que nous dégageons de ce qui précède, est que le médecin, à la campagne, ne doit plus être seulement aujourd'hui un praticien expérimenté, un clinicien avisé et un bon thérapeute, mais, en outre, un hygiéniste susceptible de donner, dans tous les cas où la santé des personnes se trouve en jeu, le conseil éclairé qui mettra à l'abri de bien des mésaventures.

OBSERVATIONS

Observation I

(*Communiquée par M. le docteur Gendron*)

En 1923, Mme G..., 45 ans, propriétaire, habitant les environs de Legé, présente, depuis trois ans, une succession de crises douloureuses abdominales accompagnées de vomissements et de constipation.

Les douleurs sont un peu variables dans leur siège, le plus souvent hypogastriques, affectant le type en ceinture, plus rarement pelvi sacrées avec ténesme vésical et irradiation dans les cuisses.

Elles sont tellement violentes qu'elles nécessitent des piqûres de morphine.

Au moment des paroxysmes douloureux, on constate une hyperesthésie cutanée exquise telle que le moindre frôlement des téguments détermine des réactions nerveuses indescriptibles.

Il n'y a pas de défense de la paroi abdominale, ni de ballonnement du ventre. La température s'élève parfois à 38°.

En avril-mai 1923, Mme G... souffre pendant vingt-six jours de crises subintrantes au cours desquelles se manifeste un état hémorragique, se traduisant par l'apparition de selles sanglantes et de purpura sur le tronc et les cuisses.

L'état général est fortement altéré, l'asthénie est extrême et l'anorexie presque absolue. Les téguments ont une couleur brune terreuse assez prononcée.

C'est au décours de ce véritable état de mal qu'est appelé le Docteur F... (de Legé). Il conduit la malade à notre cabinet le 15 mai.

Nous passons en revue les différentes hypothèses capables d'expliquer ces violentes douleurs abdominales et sacrées.

Nous songeons d'abord à des crises viscérales tabétiques et nous y sommes d'autant plus autorisé que le mari de la malade est mort de paralysie générale il y a un an. Mais la conservation des réflexes pupillaires à la lumière, des réflexes rotuliens et achilléens nous font écarter ce diagnostic.

La réaction de Wassermann s'est montrée négative dans le sérum sanguin et des traitements intensifs par les injections de sulfarsenol et d'hectargyre sont restés sans aucun effet.

La maladie d'Addison est discutée en raison des douleurs lombo-sacrées, de l'asthénie et de la teinte brune des téguments.

Le mal de Pott est envisagé, puis éliminé après examen de la colonne vertébrale.

Les coliques néphrétique, hépatique et appendiculaire ne retiennent pas l'attention.

La palpation de l'abdomen, les touchers vaginal et rectal ne montrent rien de pathologique.

En somme, nous ne parvenons pas à poser un diagnostic satisfaisant l'esprit. Et c'est tout à fait par hasard, qu'à la fin de notre examen, en explorant la bouche de Mme G..., nous découvrons un liseré gingival remarquablement constitué.

Ce liseré particulièrement marqué à la gencive inférieure, se présente comme un mince filet de coloration ardoisée foncée d'un quart de millimètre de hauteur nettement dessiné le long de la sertissure des dents. Au premier coup d'œil, on reconnaît le liseré saturnin de Burton.

Alors cette longue histoire de crises douloureuses abdominales nous apparaît sous un jour tout nouveau. Il s'agit en définitive de viscéralgie saturnine, de coliques de plomb.

Observation II

(Communiquée par M. le docteur Gendron)

En poussant l'interrogatoire, nous apprenons que la domestique en service depuis huit mois chez Mme G..., vient d'être atteinte d'une douleur dans l'hypocondre gauche, accompagnée de fièvre légère, de vomissements porracés, et de constipation rebelle; à la suite de cette crise elle reste asthénique et nauséeuse. Cette femme,

examinée par la suite, présente comme sa maîtresse un liseré gingival bien net.

La cause de l'intoxication saturnine chez ces deux campagnardes est l'eau d'alimentation. Toutes les deux consomment l'eau d'un puits amené à la pompe par un tuyau de plomb de vingt mètres de longueur. Ce tuyau a été mis en place en 1920, et c'est quelques mois plus tard que sont apparues les premières coliques saturnines chez Mme G...

M. le Professeur Marguery fit, d'une part, l'analyse de l'eau du puits qui fut reconnue exempte de plomb; d'autre part, une deuxième analyse de l'eau de la pompe qui fut trouvée très riche en plomb, et contenant en outre des nitrates en proportions notables.

A partir de ce moment les deux malades cessent de boire l'eau du puits. Leur état s'améliore, et le 18 novembre 1923 le docteur F... nous écrit qu'elles sont en parfaite santé et que leur liseré gingival a complètement disparu.

Observation III

(Communiquée par M. le docteur Gendron)

Mme Jou..., 33 ans, jardinière aux environs de Treillères, jouissait d'une bonne santé, lorsqu'en mars 1923, elle est prise de violentes douleurs transfixiantes au niveau du creux épigastrique et du dos. Ces douleurs surviennent par crises, sont atroces et nécessitent des piqûres de Sédol. Elles s'accompagnent de vomissements et de constipation opiniâtre. Pendant les crises, la paroi abdo-

minale est un peu contracturée. L'appendicite est envisagée mais rejetée du fait qu'il n'existe pas de fièvre et que le pouls bat régulièrement 80 fois à la minute.

Les crises se reproduisent, et pendant l'une d'elles, en avril, Mme Jou... a présenté trois jours des vomissements incoercibles d'odeur fécaloïde faisant penser à l'occlusion intestinale.

Observation IV

(*Communiquée par M. le docteur Gendron*)

Quelques semaines plus tard, le mari de la malade précédente accuse lui aussi des douleurs abdominales qu'il localise entre le creux épigastrique et l'ombilic.

Elles se renouvellent à plusieurs reprises, sont très violentes, arrachent des cris et s'accompagnent de vomissements et de constipation. A la suite de ces crises, M. et Mme Jou.,,, restent anorexiques, nauséeux, très asthéniques et surtout très pâles. Ils viennent nous consulter le 27 mai.

Au récit de leurs douleurs abdominales, nous n'avons aucune peine à faire un rapprochement entre leur maladie et celle de Mme G... que nous avons vue dix jours auparavant.

Nous examinons donc immédiatement leur bouche. Nous trouvons chez l'homme un liseré saturnin typique aux deux gencives; chez la femme le liseré est limité à la gencive inférieure. Nous nous trouvons en présence de coliques de plomb.

A part l'anémie très marquée, il n'existe aucun autre

signe d'intoxication saturnine, en particulier pas de paralysie, pas d'hypertension artérielle ni de néphrite.

Il s'agit ici encore d'intoxication par l'eau. Nous apprenons qu'un long tuyau de plomb neuf a été placé dans leur puits en juin 1922, et qu'un fermier voisin consommant la même eau a souffert lui aussi de douleurs abdominales à deux reprises.

A partir de ce jour, M. et Mme Jou... prennent leur eau à une autre source, et le docteur B... (de la Chapelle-sur-Erdre) nous apprend qu'ils sont actuellement en excellente santé.

Analyse :

a) Echantillon pris dans le puits :

1) Degré hydrotimétrique total : 6°.

2) Matières organiques (en oxygène emprunté au permanganate en milieu acide) : 3 m/mg par litre.

3) Chlorures : 0 gr. 058 par litre.

4) Nitrates : présence très notable.

5) Plomb : 0.

b) Eau de la pompe ayant séjourné dans les tuyaux :

Présence très notable de plomb.

M. le professeur Marguery conclut que cette eau est toxique et impropre à la l'alimentation.

Observation V

(*Communiquée par M. le docteur Gendron*)

En décembre 1918, Mme C..., 40 ans, souffre de douleurs dans la région abdominale, sans diarrhée.

Elle est très anémiée et voit M. le docteur M... à la fin de février 1920, qui lui prescrit des gouttes névrosthéniques.

En août 1919, elle a des coliques qui sont diagnostiquées néphrétiques et qui nécessitent le traitement par la morphine.

En décembre 1919, M. le docteur Gendron la voit en consultation. Elle accuse alors des douleurs dans les reins et dans le dos, de la lassitude; elle a de plus des douleurs abdominales très violentes qui persistent malgré le décubitus. Un peu moins anémiée que quelques mois auparavant, l'appétit lui est revenu et elle a repris treize livres.

Un quart d'heure après les repas, elle commence de sentir comme un poids derrière le sternum, et cette sensation dure tout l'après-dîner. Elle se trouve bien d'ailleurs quand son estomac est vide.

Les régimes lacté, puis lacto-végétarien ne lui apportent ni gêne, ni amélioration.

Le 31 janvier 1920, elle ne va ni mieux, ni plus mal.

Le 28 février 1920, elle ne souffre plus ni dans le dos, ni dans les reins, mais ressent des douleurs sourdes dans le bas-ventre.

Le 20 mars 1920, elle raconte avoir eu après ses règles, des douleurs relativement violentes dans le bas-ventre et dans les fesses, qui diffusaient dans les cuisses et s'irradiaient jusque dans les orteils. Elle a maigri de trois kilos.

Le 24 avril 1920, apparaissent des coliques avec douleur maxima dans la région du bas ventre et de l'épigastre, et des vomissements.

M. le docteur Gendron est surtout frappé de l'imprécision générale de localisation des symptômes.

Sur son conseil, la malade fait deux saisons à Vichy mais revient le voir en mai 1924 pour une constipation opiniâtre avec douleurs abdominales très vives ne cédant qu'à la morphine. Elle présente en outre un état d'asthénie très prononcé.

Elle possède un très beau liseré gingival ardoisé de Burton qui montre qu'on a à faire à des coliques de plomb.

Elle n'a ni sucre, ni albumine, sa tension artérielle est de 13/8.

Le lendemain apparaît une crise très violente de coliques avec douleurs irradiées à la vessie, et vomissements.

Nouvelle grande crise en juin 1924, avec constipation, et après entérite glaireuse,

Analyse de l'eau faite le 1er mai :

1) Degré hydrotimétrique total : 6°.

2) Chlorures par litre : 65 milligrammes.

3) Matières organiques : 1 milligramme 75.

4) Nitrates : présence très notable.

5) Plomb en quantité relativement considérable (échantillon examiné).

En outre, M. le docteur Ballet a trouvé dans les globules rouges de cette malade des granulations basophiles.

Observation VI

(Communiquée par M. le Docteur Gendron)

Mme G..., 36 ans, domestique de M. le docteur L., à Saint-Ch., a eu une pleurésie sèche en 1913, une maladie d'estomac auparavant à l'âge de vingt-cinq ans, et en août 1925 un embarras gastrique auquel personne ne fit attention.

Depuis, ses articulations sont douloureuses, surtout celles des genoux et des doigts. La station debout est pénible.

Au bout de quatre mois apparaissent de violentes douleurs abdominales irrégulières, à paroxysmes, accompagnées de vomissements et de nausées. Ces douleurs sont loin d'être nettement localisées. La malade les situe entre les seins et le pubis. Donc en résumé : imprécision de la localisation et violence de la douleur.

Le ventre est indolore à la pression. Il est possible de le palper très profondément sans qu'il y ait de la défense musculaire. La pression artérielle est : 12/8.

Le 12 décembre 1925, il y a abolition du réflexe achilléen gauche. Les autres réflexes sont conservés.

Dans les urines il n'y a ni sucre, ni albumine.

M. le docteur Gendron découvre alors un très beau liseré gingival de Burton.

Son mari examiné le même jour présente également un liseré gingival caractéristique. Mais ses réflexes sont normaux; il n'y a ni sucre, ni albumine dans ses urines,

sa pression artérielle est : 14/7. Il présente en outre des crises épileptiformes, vraisemblablement séquelles de blessure de guerre ayant nécessité une trépanation.

Le docteur L., patron des deux sujets précédents, possède lui aussi le liseré du saturnisme et ne s'en doute aucunement. Il ne montre aucun autre symptôme d'intoxication saturnine. Sa pression artérielle est : 14/9. Il n'y a pas d'albumine dans ses urines. On y trouve du sucre, mais M. le docteur L. est diabétique depuis longtemps déjà.

Le diagnostic d'empoisonnement par le plomb étant établi et l'eau du puits du docteur L. étant rendue responsable des accidents observés, à partir de cette date, on se sert, pour l'alimentation, de l'eau du puits d'un voisin.

Douze jours après, le 24 décembre, les trois malades viennent consulter M. le doceur Gendron.

Le liseré gingival est à peine visible chez le médecin et la domestique, très net encore chez l'homme.

M. le docteur Ballet a trouvé dans les globules rouges des trois malades, des granulations basophiles.

Analyse de l'eau :

1° Eau du puits : réaction des nitrates intense. Absence de plomb.

2° Eau de la pompe : présence très notable de plomb.

Observation VII

(*Communiquée par M. le Professeur Stéphane Leduc*)

M. le Professeur Leduc est consulté par M. X..., de

N. D. des L..., qui souffre de coliques, a une paralysie symétrique des extenseurs et présente un liseré ginginval de Burton très apparent.

L'année précédente, sa femme et deux de ses enfants sont morts après avoir présenté les mêmes accidents.

Quelques jours après, M. X..., envoie à M. le Professeur Leduc son domestique qui offre en tous points une symptomatologie calquée sur la sienne.

M. le Professeur Leduc affirme l'intoxication saturnine des deux hommes et précise l'origine hydrique de l'empoisonnement.

M. X... étonné indique que tous les membres de la famille de son frère boivent l'eau du même puits, et que personne de ce côté-là n'a été indisposé.

On découvre alors que le puits communique avec deux pompes différentes, et l'analyse de l'eau fait découvrir :

1° La présence d'une quantité notable de plomb dans l'échantillon recueilli à la pompe de M. X...

2° L'absence totale de ce métal dans l'échantillon recueilli à la pompe de son frère.

Observation VIII

(*Communiquée par M. le Professeur Stéphane Leduc*)

Mme X..., de Saint-L... de C..., vient consulter M. le Professeur Leduc pour des douleurs atroces dans la région abdominale.

Elle est d'une pâleur terreuse, semble âgée, et se trouve dans un état de cachexie très marqué.

Elle possède un liseré gingival de Burton caractéristique.

A la suite des mêmes phénomènes douloureux, on lui a fait subir antérieurement, dit-elle, quatre laparatomies, et après chaque opération elle a toujours profité d'une période de calme de trois ou quatre mois.

D'ailleurs, celle fois-ci encore, avant de venir consulter M. le Pr Leduc, elle est allée voir son chirurgien. Celui-ci a refusé l'intervention à cause de l'état de cachexie intense que présente la malade.

M. le Pr Leduc diagnostique une intoxication saturnine, et explique ainsi très simplement les améliorations précédentes par le traitement chirurgical.

Quand Mme X... venait à la clinique chirurgicale, elle cessait de boire l'eau toxique de sa pompe, et les accidents disparaissaient.

Revenue chez elle, Mme X.... recommençait à boire cette eau, et les mêmes accidents réapparaissaient plus ou moins rapidement.

L'analyse de l'eau fut faite.

1° L'échantillon prélevé à la pompe fut trouvé très riche en plomb.

2° L'échantillon pris directement dans le puits ne contenait pas trace du métal toxique.

Défense de boire de l'eau recueillie à la pompe fut faite à Mme X... qui s'est très bien rétablie.

Observation IX

(Communiquée par M. le Docteur M. Bureau Professeur à l'Ecole de Médecine de Nantes)

Dans le courant de l'année 1899, le garde d'une propriété sise près de Riaillé, sa femme, un fermier, une fermière sont pris presqu'en même temps de coliques excessivement violentes avec asthénie, anémie, vomissements et constipation opiniâtre.

Le diagnostic exact n'est pas fait immédiatement. Ce n'est qu'au bout de quelques semaines qu'on constate chez l'un d'eux un très beau liseré saturnin. On pense alors à inspecter la bouche des autres malades qui possèdent tous le même liseré de Burton.

Un puits avait été récemment foré à une soixantaine de mètres de la pompe, et relié à celle-ci par des tuyaux de plomb neufs.

L'analyse de l'eau de la pompe décela la présence de plomb en quantité notable.

Observation X

(Communiquée par Mme le Docteur Thomas-Glotain)

En 1922, la famille C..., de Nantes, se transporta aux environs de Pâques dans une propriété qu'elle avait acquise à quelques kilomètres de la ville, et y resta tout l'été. A l'arrivée, maîtres et domestiques étaient en bonne santé. Au bout de quelques semaines, tous avaient des malaises, qui des maux de tête, qui des coliques. M. C... fut même gravement malade, et un médecin de Nantes diagnostiqua

une crise d'urémie, le traita comme tel et le mit à l'eau de Vittel.

En 1923, à la même époque que l'année précédente, nouveau départ, et mêmes malaises, mêmes douleurs chez tous au bout de peu de temps. Mme le docteur Thomas-Glotain fut alors appelée pour donner ses soins à Mme C... et à son enfant qui se plaignaient de douleurs abdominales violentes, d'une constipation durant depuis six jours, de maux de tête. Leur paroi abdominale était sensible, mais n'offrait pas une véritable résistance musculaire. Mme C... accusait en outre des douleurs à paroxysmes dans la région des reins susceptibles d'égarer le diagnostic vers celui de coliques néphrétiques.

Les deux malades furent revus le lendemain. Mme C... se plaignit à ce moment « d'avoir un mauvais goût dans la bouche ». Mme le Dr Thomas-Glotain pensa au saturnisme, regarda les gencives de ses clients, et constata la présence chez l'un et chez l'autre d'un très beau liseré.

Tous les domestiques furent examinés; chez tous on nota la présence du liseré; en outre, certains avaient des maux de tête, des vertiges, certains des maux d'estomac, des coliques, et tous étaient constipés.

Seul, M. C..., à l'eau de Vittel depuis un an, ne présentait aucun symptôme et ne ressentait aucun malaise.

Une bonne mourut dans le courant de l'année suivante à l'Hôtel-Dieu de Nantes à la suite d'une attaque apoplectiforme qui pouvait très bien être une crise d'encéphalopathie saturnine, car la malade n'avait cessé depuis les dernières vacances d'avoir des maux de tête très

violents, et était également depuis dans un état d'anémie intense.

L'eau du puits fut analysée et reconnue exempte de plomb.

L'eau de la pompe fut, par contre, trouvée très riche en plomb.

Nota. — L'année 1921, apprit plus tard le Docteur Thomas-Glotain, un vieillard et un enfant de la ferme de cette propriété moururent à la suite d'accidents saturnins qui furent diagnostiqués par un médecin de Nantes.

Observation XI

(*Communiquée par Mme le Docteur Thomas-Glotain*)

Un blessé de guerre, amputé d'un bras, va habiter dans un faubourg de Nantes, une maison où l'on vient de relier le puits à la maison par une canalisation neuve en plomb.

Au bout de deux semaines, il présente une parésie des extenseurs de la main qui lui reste, et un liseré gingival de Burton très visible.

Il cesse de boire l'eau toxique, et les accidents disparaissent.

Observation XII

(*Communiquée par M. le Docteur Jules Sébilleau, Professeur à l'Ecole de Médecine de Nantes*)

Il y a trois ans, je fus appelé à examiner, aux environs de Nantes, un malade qui présentait depuis quelques semaines des symptômes abdominaux sur lesquels son mé-

decin traitant, le Docteur L..., désirait avoir mon avis. Le jour où nous nous présentâmes chez lui, nous fûmes priés d'examiner tout d'abord sa femme et sa fille qui, depuis la veille, se tordaient en proie à des coliques violentes, accompagnées de vomissements. Les deux malades étaient apyrétiques. Elles accusaient des douleurs survenant par crises autour de l'ombilic. La palpation de l'abdomen ne révélait aucun point douloureux localisé, soit au niveau de la fosse iliaque droite, soit au niveau de la vésicule biliaire. L'abdomen était contracté, le foie petit, rétracté sous les fausses côtes. Pas de selles depuis vingt-quatre heures. Munis de ces renseignements, nous examinâmes les gencives et nous constatâmes la présence d'un liseré saturnin typique.

Le diagnostic dès lors s'imposait. Nous avions à faire à des coliques de plomb.

Quant au malade pour lequel j'avais été appelé spécialement, il présentait depuis environ six semaines des signes qui auraient pu faire croire à une obstruction intestinale chronique. Il n'avait jamais eu de violentes douleurs, mais plutôt de petites coliques répétées. Il était atteint d'une constipation opiniâtre qu'aucun purgatif n'avait pu vaincre. L'état général, très précaire, faisait songer à première vue à un néoplasme : en effet, cet homme avait beaucoup maigri et son faciès était jaune terreux. Un examen radioscopique des intestins avait été absolument négatif. A l'examen, l'abdomen n'était pas douloureux, ne présentait aucune tumeur; mais le foie était petit. Enfin, un liseré gingival très net venait affirmer le diagnostic.

Par la même occasion, nous examinâmes un petit valet de ferme qui lui aussi se plaignait de douleurs abdominales. Il présentait, comme les malades précédents, un liseré gingival. J'ajoute enfin que le fermier nous apprit que, depuis deux mois, toutes ses vaches avortaient.

De l'enquête que nous fîmes pour rechercher l'origine de cette intoxication, il résulta que le propriétaire de la ferme avait fait installer, quelques mois auparavant, une conduite d'eau en plomb destinée à amener l'eau d'un puits qui se trouvait éloigné de la ferme.

Observation XIII

(*Communiquée par M. le Docteur Bourdinière, Professeur à l'Ecole de Médecine de Rennes*)

Au cours de l'été de 1925, une demoiselle d'un certain âge et sa mère, consommant chaque matin l'eau distribuée par une canalisation en plomb étamé d'installation récente, furent atteintes de troubles généraux graves : vomissements incoercibles, douleurs abdominales violentes, constipation opiniâtre, amaurose, céphalées avec chutes, bref, ce ne fut qu'au bout de plusieurs semaines, lorsque l'encéphalopathie était déclarée, que l'on décela l'intoxication saturnine. Cette encéphalopathie, à forme convulsive et comateuse, n'a pas duré moins de trois semaines et s'est terminée par une complète guérison.

Observation XIV

(Communiquée par M. le Docteur Houis)

1re partie. — Appelé de nuit, le 6 janvier 1926, auprès de M. L..., jardinier au château des R. en S., je trouve un malade de bonne constitution en proie à des crises d'entéralgie très douloureuses avec ténesme, vomissements alimentaires et muqueux.

Pas de température; pouls normal comme fréquence, mais très faible. Rien du côté des poumons, du cœur, des reins. Pas de troubles nerveux.

La douleur actuelle siège dans la région para-ombilicale gauche suivant le trajet des colons transverse et descendant. Il n'y a ni ballonnement du ventre, ni défense musculaire de la paroi abdominale. Le malade accuse seulement de la constipation suivie de selles glaireuses où l'on remarque des filets de sang; il est en outre très anémié.

On ne voit rien du côté des gencives.

Je pense à une crise d'entérite muco-membraneuse avec une petite insuffisance du foie qui est un peu diminué de volume.

Le 18 janvier, après une période de calme, nouvelle crise résistant un peu davantage aux opiacés.

La femme du malade présente à son tour des symptômes d'anémie et d'entérite muco-membraneuse sans traces de sang dans les matières.

La propriétaire présente également des signes d'anémie avec légère insuffisance du foie.

Les trois autres personnes qui habitent la propriété ne présentent aucun trouble.

Je pense à ce moment à une intoxication chimique ou bactériologique due à l'eau.

Le puits cependant est situé loin de toute contamination apparente. Il est relié à une pompe par de vieux tuyaux de plomb provenant d'une autre propriété.

Le 19 février, le malade présente une nouvelle crise excessivement grave. Je fais appeler en consultation M. le Docteur Sébilleau.

2e partie. — (*Communiquée par M. le Docteur Jules Sébilleau*). — A la fin du mois de février 1926, le docteur Houis m'appela en consultation pour examiner un jardinier des environs de Nantes qui se plaignait de violentes douleurs abdominales. Le jour où nous le vîmes, il était secoué par des coliques atroces accompagnées de vomissements. Il accusait en outre une constipation opiniâtre. Sa femme se plaignait aussi de symptômes analogues, mais beaucoup moins intenses cependant. Or, tous deux présentaient un liseré saturnin.

Il en était de même de leur jeune enfant qui, sans ressentir de symptômes graves, n'était pas en train, au dire de ses parents, depuis quelques jours.

Profitant de notre présence, la fille de la propriétaire du château, chez qui nos malades étaient en service, nous pria d'examiner sa mère qui se sentait très fatiguée. Nous nous trouvâmes en présence d'une personne qui présentait tous les signes d'une anémie intense. Elle n'avait pas d'appétit, était constipée, mais ne ressentait pas de dou-

leurs abdominales. Malgré l'absence de liseré saturnin, malgré l'absence de coliques, nous ne pûmes nous empêcher de rattacher ces symptômes à une intoxication saturnine.

La cause de cet empoisonnement était due à un tuyau en plomb faisant communiquer un puits avec une pompe où tous puisaient l'eau de l'alimentation.

3e partie. — (*Communiquée par M. le Docteur M. Bureau*). — Quelques semaines après, M. le docteur Bureau fut appelé par la fille de la propriétaire afin de voir son garde, la femme et l'enfant de celui-ci, qui présentaient tous trois des signes de coliques saturnines. Malgré la défense que leur en avait faite M. le docteur Sébilleau, ils avaient continué à boire l'eau toxique recueillie à la pompe, « après toutefois avoir eu soin de la faire bouillir ».

Les accidents allèrent évidemment en empirant. Les trois malades souffraient de coliques excessivement violentes, étaient très anémiés, avaient une constipation opiniâtre et présentaient un liseré de Burton très net.

M. le docteur M. Bureau réitéra la défense faite par M. le docteur Sébilleau. Il en fut enfin tenu compte, si bien qu'un mieux général se dessina au bout de peu de temps.

L'analyse a décelé :

1° Dans l'eau prélevée à la pompe :

a) La présence de nitrates en forte proportion.

b) La présence d'une quantité très notable de plomb.

2° Dans l'eau prise directement dans le puits, de très

faibles quantités de plomb dues à ce fait que la pompe se désamorçait après chaque aspiration et qu'il retombait alors dans le puits une certaine quantité d'eau ayant séjourné au contact des tuyaux.

M. le Professeur Marguery a conclu :

Eau très mauvaise, toxique par la forte proportion de plomb qu'elle contient.

CONCLUSIONS

1° L'intoxication saturnine, en dehors du milieu professionnel, est presque toujours méconnue.

2° Plus fréquente à la campagne qu'on ne le pense généralement, elle expose à des erreurs grossières de diagnostic.

3° La colique de plomb, en particulier, sera prise suivant les cas pour :

L'appendicite.

L'occlusion intestinale.

L'ulcus gastro-duodénal.

Le cancer du pancréas.

La colique néphrétique.

Les crises viscéralgiques du tabes... etc...

On a même rapporté des observations de coliques de plomb à symptomatologie appendiculaire où la confusion est allée jusqu'à l'intervention chirurgicale.

4° La cause habituelle de l'intoxication saturnine à la campagne est l'eau d'alimentation qui se souille dans la traversée d'une canalisation en plomb.

La présence de chlorures en excès, mais surtout de nitrates dans l'eau, aide puissamment la dissolution du plomb en donnant naissance à du chlorure de plomb un peu soluble, et à du nitrate de plomb très soluble, donc très toxique. Ces sels rendent l'eau mauvaise même après ébullition.

5° Les gros accidents du saturnisme sont assez graves pour qu'il soit nécessaire d'envisager la prophylaxie de l'intoxication par le plomb d'origine hydrique. Tous les moyens que nous préconiserons auront pour but d'éviter la consommation de l'eau qui aura séjourné longtemps au contact des tuyaux.

a) Dans un puits dont l'eau contient en excès des chlorures et des nitrates, on pourra très simplement puiser l'eau à l'aide d'un seau et d'une chaîne.

b) Si l'installation d'un tuyautage est nécessaire, il vaut mieux se servir de tuyaux à âme d'étain, ou de conduites en fer ou en fonte.

c) Existe-t-il un tuyautage en plomb, M. Ferrier conseille d'ajouter à l'eau de la chaux complémentaire pour provoquer la formation d'un précipité protecteur sur les parois des tuyaux.

d) Enfin, pour réduire les dangers au minimum, il faudra chaque matin faire la vidange des conduites à raison d'un litre environ par mètre de canalisation.

On ne devra recueillir l'eau d'alimentation pour la journée qu'après avoir, de cette façon, purgé les conduites de l'eau qui aura été en contact durant toute la nuit avec les tuyaux en plomb.

Vu : Le Doyen,
ROGER.

Vu : Le Président de Thèse,
MARCEL LABBÉ.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
LAPIE.

BIBLIOGRAPHIE

E.-J. Armand GAUTIER. — **Le cuivre et le plomb dans l'alimentation au point de vue de l'hygiène.**

ARNOULD. — **Nouveaux éléments d'hygiène.**

APERT. — Société médicale des hôpitaux. 1903. **Communication.**

AGASSE-LAFONT. — **Stigmates hématologiques du saturnisme.** Clinique et laboratoire. 1920.

J.-C. AUB, A.-S. MINOT, L.-T. FAIRHALL et P. REZNIKOFF (de Boston). — **Recherches récentes sur l'absorption et l'élimination du plomb par l'organisme** (The journal of the american médical association), tome LXXXIII, n° 8, 28 août 1924.

E. AGASSE-LAFONT, F. HEIM et A. FEIL. — **Bulletin médical,** mars 1922.

Dr Armand B. PAULIER. — **Manuel d'hygiène publique et privée.**

A. BOBIERRE. — **Recherches sur les eaux pluviales.**

A. BOBIERRE. — **Des conditions dans lesquelles le plomb est attaqué par les eaux.** Extrait des annales de la Société académique de Nantes. 1874.

A. BOUCHARDAT. — **Traité d'hygiène publique et privée.**

BOURDINIÈRE. — **Empoisonnements par le plomb d'origine alimentaire et particulièrement d'origine hydrique.**

Bulletin de la Société scientifique de Bretagne, section médicale, tome II, fascicule I. 1925.

BROUARDEL, CHANTEMESSE, MOSNY. — **Traité d'hygiène, et hygiène générale des villes.**

BUSSY. — **Appendicalgie saturnine.** Thèse de Paris, 1912.

CHEVALIER. — **Annales d'hygiène et de médecine légale.** 1re série, 1853, t. L, p. 315 et suivantes. 2e série, 1854, tome I, p. 325 et suivantes.

F. COREIL. — **L'eau potable.**

Mme DEJERINE-KLUMPKE. — **Polynévrites en général. Paralysies et atrophies saturnines en particulier.** Thèse de Paris. 1889.

DEVERGIE. — **Traité de médecine légale.**

DIENERT. — **Surveillance des eaux d'alimentation.** Annales d'hygiène publique, industrielle et sociale. 1925. Nouvelle série, tome II.

DIEULAFOY. — **Pathologie interne.**

DUJARDIN-BEAUMETZ. — **Hygiène prophylactique.**

O. FERRIER. — **Attaque des conduites de plomb par les eaux d'alimentation.** Bulletin de la Société scientifique de Bretagne, section sciences, tome II, fascicule I, année 1925.

FONSSAGRIVES. — **Hygiène et assainissement des villes.**

GALLART. — **Goutte saturnine.** Thèse de Paris, 1893.

GAUCHER. — **Sur l'intoxication saturnine.** Revue de médecine, 1881.

GAULTIER DE CLAUBRY. — **Rapport fait au nom du comité des arts chimiques sur les tuyaux de plomb étamés fabriqués** par M. Ch. Sébille à Nantes. 1861.

LE GENDRE. — **Communication à la Société médicale des hôpitaux.** 16 juin 1899.

A. GENDRON. — **Coliques de plomb observées à la campagne. Intoxication accidentelle par l'eau de l'alimentation.** Extrait de la Gazette médicale de Nantes, 1er mars 1924.

Giuseppe INVERNIZZI. — **La pression artérielle dans le saturnisme aigu et chronique.** La clinica medica italiana. Juillet-août 1925.

H. GUÉNEAU DE MUSSY. — **Historique de plusieurs cas d'empoisonnement qui ont eu lieu à Claremont par le plomb** (extrait du Dublin ouaterly journal of medical sciences, mai 1849.

LANDE. — **Un cas d'avortement provoqué attribué à l'ingestion de plomb en nature.** Communication au Xe congrès de médecine légale de langue française, Lille, les 25-27 mai 1925.

Dr Léon LAPORTE. — **Appendicite et colique de plomb.**

LEFUEL. — **Ministère de la maison de l'empereur.** Rapport fait au conseil général des bâtiments civils par M. Lefuel sur l'examen du système Hamon (tuyaux de plomb doublés d'étain), le 2 mai 1868.

LETULLE. — **Intoxication saturnine.**

OLLIVIER. — **Albumine et néphrite saturnine.** Archives de médecine. Novembre 1863.

PAVIOT. — **Pathogénie des lésions rénales dans le saturnime.** Thèse de Lyon, 1896.

PERSONNE. — **Emploi des tuyaux de plomb pour la conduite des eaux potables.** Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie, 1873.

PRENTISS Lord. — Journal of. Amer. méd. assoc., 15 avril 1899.

A. PROUST. — **Traité d'hygiène.**

RICHARD. — **Rapport sur des empoisonnements saturnins en Algérie.** Revue d'hygiène et de police sanitaire, 1880.

Dr Jules ROCHARD. — **Encyclopédie d'hygiène et de médecine publique.** Paris, 1895.

ROCQUES. — **Sur la perforation des réservoirs et des tuyaux de plomb par l'eau.** Revue d'hygiène et de police sanitaire. 1880.

Pr E. SERGENT. — **Appendicite et colique de plomb.** Presse médicale, n° 19, 8 mars 1899.

Pr E. SERGENT et Raoul KOURILSKY. — **Appendicite et colique de plomb.** Bulletin médical, 28 avril 1926.

Société générale des tuyaux de plomb doublés d'étain. Notice sur les tuyaux doublés d'étain. Système Hamon, 1868.

TARDIEU. — **Dictionnaire d'hygiène publique et de salubrité.**

TELEKY. — **La parésie des extenseurs dans l'intoxication saturnine** (Klinische Wochenschrift, 1923, n° 19).

VAQUEZ. — **Hypertension paroxystique aigue.** Paris médical, 11 décembre 1920.

VITRUVE. — **Traité d'agriculture,** livre VIII, chap. VII.

Jouve & Cie, Imprimeurs-Editeurs, 15, Rue Racine, Paris. — I.M.L.